



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004012592 A**(43) Date of publication of application: **15.01.04**

(51) Int. Cl.

G02B 5/22**B32B 7/02****B32B 27/18****G02B 1/10****G02B 1/11**(21) Application number: **2002162952**(71) Applicant: **TOMOEGAWA PAPER CO LTD**(22) Date of filing: **04.06.02**(72) Inventor: **YAMAMOTO TOMOHISA**

(54) **NEAR INFRARED RAY ABSORPTION AND
ANTIREFLECTION COMBINED FUNCTIONAL
FILM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a near infrared ray (IR) absorption and antireflection combined functional film excellent in optical transmittance by the simplified layer structure and exhibiting excellent near IR absorbing function and antireflection function without impairing each function even if a plurality of

functions are imparted to one layer.

SOLUTION: A high refractive index layer containing at least a near IR absorbent is disposed on one face of a transparent substrate directly or by way of another layer and a surface layer having a lower refractive index than the high refractive index layer is disposed on the surface of the high refractive index layer so that the near IR absorbent is kept in non-contact with an agglutinant or an adhesive.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-12592

(P2004-12592A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/22	G02B 5/22	2H048
B32B 7/02	B32B 7/02 103	2K009
B32B 27/18	B32B 27/18 A	4F100
G02B 1/10	G02B 1/10 A	
G02B 1/11	G02B 1/10 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-162952 (P2002-162952)	(71) 出願人	000153591
(22) 出願日	平成14年6月4日 (2002.6.4)		株式会社巴川製紙所
			東京都中央区京橋1丁目5番15号
		(74) 代理人	100096884
			弁理士 末成 幹生
		(72) 発明者	山本 智久
			静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社
			巴川製紙所情報メディア事業部内
		Fターム(参考)	2H048 CA04 CA12 CA14 CA19
			2K009 AA05 AA15 CC03 CC06 CC09
			CC12 CC24 CC26 CC42 EE03
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルム

(57) 【要約】

【課題】簡素化された層構成とすることにより光透過性に優れ、さらに、一つの層に複数の機能を併せ持たせても、それぞれの機能を損なうことなく、優れた近赤外線吸収機能および反射防止機能を発揮する近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを提供する。

【解決手段】透明基体の片面に、直接または他の層を介して、少なくとも近赤外線吸収剤を含有する高屈折率層を設け、この高屈折率層の表面に高屈折率層の屈折率よりも低い屈折率を有する表面層を設け、近赤外線吸収剤を粘着剤または接着剤と接しないように構成する。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基体の片面に、直接または他の層を介して、少なくとも近赤外線吸収剤を含有する高屈折率層を設け、該高屈折率層の表面に高屈折率層の屈折率よりも低い屈折率を有する表面層を設けたことを特徴とする近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルム。

【請求項 2】

前記高屈折率層は屈折率が 1.55～2.00 である樹脂を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルム。

【請求項 3】

前記透明基体の前記高屈折率層および前記表面層が設けられていない他方の面に、電磁波シールド層を設けることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルム。

【請求項 4】

前記高屈折率層は、さらにネオン光吸収剤を含有することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、可視光の透過性が良く、近赤外線を吸収することのできる光学特性を有するフィルムに関し、特に、プラズマディスプレイ（PDP）に好適に用いられ、近赤外線吸収性および反射防止性に優れた近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

PDP は、大画面かつ薄型・軽量のディスプレイとして注目されている。ところが、この PDP では、その発色機構のため近赤外線や電磁波が発生され、PDP が熱くなり故障を生じたり、近赤外線リモコンを使用する電気機器等に誤作動を生じさせたり、PDP 周辺に置かれた電気機器にノイズを発生させるといった問題を有していた。

【0003】

そのため、PDP の前面に配置され、近赤外線吸収層、反射防止層、電磁波カット層等が設けられた PDP 用ディスプレイ前面板が、特開平 9-145918 号公報、特開平 9-230134 号公報、特開平 11-223723 号公報、特開 2000-81510 号公報等に報告されている。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、一般的に、近赤外線吸収剤は屈折率が小さいことから、従来のプラズマディスプレイ前面板は、反射防止のための高屈折率層とは別の層とし、基体に隣接した層として形成されている。すなわち、透明基体の

反射防止層とは反対側の面上に近赤外線吸収層を形成し、次いで、この層を粘着剤または接着剤を介してディスプレイ表面に積層する、または、この層上に電磁波シールド層などの層を粘着剤または接着剤を介して積層する構成であって、近赤外線吸収剤を含有する樹脂層が粘着剤または接着剤と接した構成を有していた。そのため、この層中の近赤外線吸収剤が経時的に近赤外線吸収能力が失われてしまうといった問題があった。

【0005】

したがって、本発明は、従来技術における上記した実情に鑑みてなされたもので、簡素化された層構成とすることにより光透過性に優れ、さらに、一つの層に複数の機能を併せ持たせても、それぞれの機能を損なうことなく、優れた近赤外線吸収機能および反射防止機能を発揮する近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを提供することを目的としている。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

本願発明者は、かかる原因について粘着剤または接着剤の成分の作用によるものと推定して検討した結果、近赤外線吸収層を粘着剤層と隔離して形成することにより上記の問題が改善されることを見出し、PDP 用ディスプレイ前面板としての必要特性も十分に満たす構成について検討を加え、本発明に至った。

【0007】

すなわち、本発明の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムは、透明基体の片面に、直接または他の層を介して、少なくとも近赤外線吸収剤を含有する高屈折率層を設け、この高屈折率層の表面に高屈折率層の屈折率よりも低い屈折率を有する表面層を設け、この近赤外線吸収剤を粘着剤または接着剤と接しないように構成することを特徴としている。

【0008】

本発明によれば、高屈折率層と、低屈折率を有する表面層とにより、反射防止層を形成し、さらに、高屈折率層に、少なくとも近赤外線吸収剤を含有させることにより、近赤外線吸収層を形成するとともに、近赤外線吸収剤を粘着剤または接着剤と接しないように構成することができる。このような構成とすることによって、層構成が簡素化されて光透過性が優れるとともに、粘着剤または接着剤の成分による近赤外線吸収剤の経時的な機能消失を防ぐことができるため、一つの層に複数の機能を併せ持たせても、それぞれの機能を損なうことなく、優れた近赤外線吸収機能および反射防止機能を発揮することができる。

【0009】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明のより好適な実施の形態について詳細に説明する。

A. 透明基体

本発明の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムに使用する透明基体としては、屈折率（JIS K-7142）が1.45～1.55の範囲にあるものが望ましい。具体例には、ポリエチレンテレフタレート（PET）、トリアセチルセルロース（TAC）、ポリアクリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート（PC）、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、セロファン、芳香族ポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリビニルクロライド（PVC）、ポリスチレン（PS）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリアミド、ポリアセタール（POM）、ポリフェニレンテレフタレート（PPE）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルアミド（PEI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリイミド（PI）、ポリテトラフルオロエチレン等の各種樹脂フィルム、石英ガラス、ソーダガラス等のガラス基体等を好適に使用することができる。これらの中でも、本発明においては、特にPET、PC、TACが好ましい。

【0010】

これら透明基体の透明性は高いもの程良好であるが、光線透過率（JIS C-6714）としては80%以上、より好ましくは90%以上が良い。また、その透明基体をPDPに用いる場合には、PDPの表面ガラスを保護してPDP表面に衝撃を受けた場合にガラスの飛散を防ぐことができるため、透明基体はフィルムであることが好ましい。透明基体の厚さは、軽量化の観点から薄いほうが望ましいが、その生産性を考慮すると、1～700μmの範囲のもの、好ましくは10～200μmの範囲のものを使用することが好適である。

【0011】

また、透明基体に、アルカリ処理、コロナ処理、プラズマ処理、フッ素処理、スパッタ処理等の表面処理や、界面活性剤、シランカップリング剤等の塗布、またはSi蒸着などの表面改質処理を行うことにより、透明基体と高屈折率層、または他の層との密着性を向上させることができる。また、透明基体の表面には、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止層を設けても良い。帯電防止層は、アルミニウム、錫等の金属、ITO等の金属酸化膜を蒸着、スパッタ等で極めて薄く設ける方法、アルミニウム、錫等の金属微粒子やウイスキー、酸化錫等の金属酸化物にアンチモン等をドーブした微粒子やウイスキー、7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタンと金属イオンや有機カチオンなどの電子供与体（ドナー）との間でできた電荷移動錯体をフィラー化したもの等をポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等に分散し、溶剤コート

リン等にカンファースルホン酸等をドーブしたものを溶剤コート等により設ける方法等により設けることができる。帯電防止層の透過率は光学用途の場合、80%以上が好ましい。

【0012】

B. 高屈折率層

本発明における高屈折率層は、少なくとも近赤外線吸収剤を含有し、この高屈折率層の表面に高屈折率層の屈折率よりも低い屈折率を有する表面層を設けることによって、近赤外線吸収機能、反射防止機能を兼ね備え、層構成が簡素化されて光透過性が優れるとともに、近赤外線吸収剤を粘着剤または接着剤と接しないように構成することによって、粘着剤または接着剤の成分による近赤外線吸収剤の経時的な機能消失を防ぐことができ、一つの層に複数の機能を併せ持たせても、それぞれの機能を損なうことなく、優れた近赤外線吸収機能および反射防止機能を発揮することができる。また、高屈折率層のバインダーとして、ハードコート樹脂を使用することにより、ディスプレイ等の表面保護フィルムとして好適なハードコート機能を有する光学フィルムとすることができる。なお、本発明でいうハードコートとは、鉛筆硬度試験（JIS K5400）でH以上の硬度を示すものをいう。

【0013】

高屈折率層に用いる樹脂としては、通常、透明な熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、放射線硬化型樹脂などが用いられているが、本発明においては、反射防止性を得るために、透明基体および後述の表面層よりも高屈折率化する必要があり、特に、耐摩耗性や耐薬品性等の耐久性をも満足するために、ハードコート樹脂を使用することが好ましい。本発明において高屈折率とするためには、高屈折率を持つバインダー樹脂を使用するか、高い屈折率を有する超微粒子をフィラーとしてバインダー樹脂に添加することによって行うか、またはこれらを併用することによって行われている。しかしながら、より高い屈折率をめざしフィラーの含有量を多くすると、光透過性が悪化するという問題や、高屈折率層の硬さが低下するという耐久性の問題を生じることがあるため、本発明においては、高い屈折率を持つバインダー樹脂、特に、高屈折率ハードコート樹脂を用い、フィラーの含有量を少なくすることが好ましい。

【0014】

高屈折率を持つバインダー樹脂としては、屈折率1.55～2.00、好ましくは1.60～1.80であるものが使用され、例えば、F以外のハロゲン原子や芳香族環、または、S、N、P原子等の高屈折率成分を含む樹脂が知られているが、これらの樹脂は、屈折率が高くなる反面、塗料中での安定性や、脆くなり易く、耐擦傷性、耐光性、着色等において問題を生じるおそれがあるため、少なくとも下記の化1で表されるフルオレン骨格

5

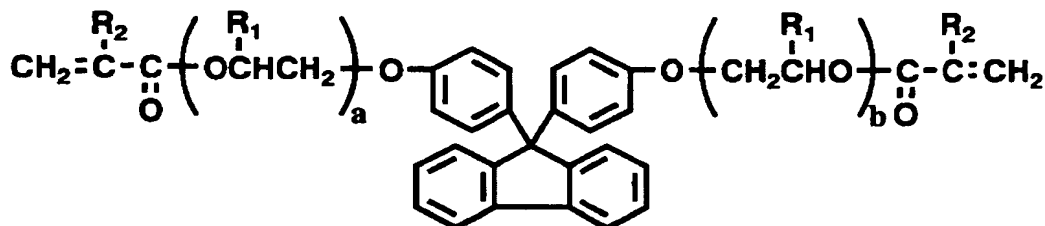
を有する(メタ)アクリレート化合物および/または化2で表されるフルオレン骨格を有する(メタ)アクリレート化合物(A成分)を重合成分とし、これに重合開始剤を用いて重合した重合体を用いることが好ましく、さらに、この(メタ)アクリレート化合物に加えて、化3で表されるウレタン(メタ)アクリレート化合物および/または化4で表されるウレタン(メタ)アクリレート*

6

*化合物(B成分)を共重合成分として併用して重合した共重合体を用いることが、上記の問題を生じるおそれがないこと、さらに、優れたハードコート機能を得られることから好適である。以下、これらの化合物について説明する。

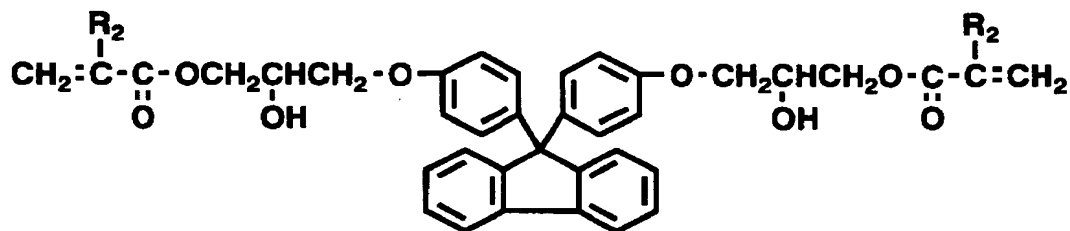
【0015】

【化1】



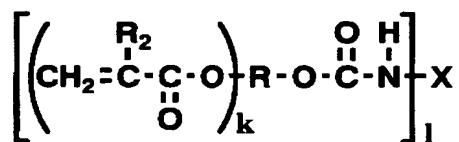
【0016】

【化2】



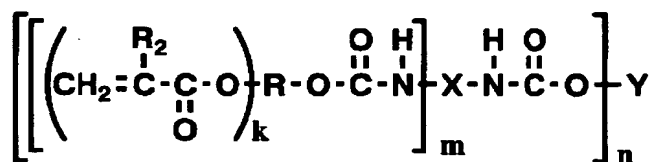
【0017】

【化3】



【0018】

【化4】



【0019】

式中、Rは多価アルコール残基、R₁は水素原子、CH₃またはC₂H₅、R₂は水素原子またはCH₃、Xはイソシアネート残基、Yは多価アルコール残基を表す。aおよびbは1～5の整数、kは2～5の整数、lは2～3の整数、mは1～2の整数、nは2～6の整数を表す。

【0020】

前記A成分のフルオレン骨格を有する(メタ)アクリレート化合物は、化1または化2で表される化合物のいずれのものも使用することができる。特に好ましくは、化1においてa、bが1、R₁、R₂が水素原子の最も基本的な化合物である。

【0021】

前記B成分のウレタン(メタ)アクリレート化合物は、化3または化4で表される。化3のウレタン(メタ)ア

クリレート化合物は、水酸基含有(メタ)アクリレート化合物とポリイソシアネート化合物の反応生成物の中で(メタ)アクリレート基を少なくとも4個有する化合物である。また、化4のウレタン(メタ)アクリレート化合物は、水酸基含有(メタ)アクリレート化合物とポリイソシアネート化合物とポリオール化合物の反応生成物の中で(メタ)アクリレート基を少なくとも4個有する化合物である。また、上記のウレタン(メタ)アクリレートを得る方法としては、いずれの公知の方法も用いることができる。

【0022】

水酸基含有(メタ)アクリレート化合物としては、グリセリンジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ

(メタ) アクリレート等を挙げることができる。これらは単独でも複数組み合わせることも可能である。

【0023】

ポリイソシアネート化合物としては、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、m-キシリレンジイソシアネート、p-キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、ビフェニレンジイソシアネート、1, 5-ナフチレンジイソシアネート、o-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、4, 4'-メチレンビスシクロヘキシルイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1, 3-(イソシアナートメチル) シクロヘキサン、およびこれらのビュレット化物、ヌレート化物等の重縮合物を挙げることができる。これらは単独でも複数組み合わせることも可能である。特に好ましくは、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートおよびヘキサメチレンジイソシアネートのヌレート化物、イソホロンジイソシアネートのヌレート化物等が挙げられる。

【0024】

ポリオール化合物としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、カルボン酸含有ポリオール等の脂肪族多価アルコール、各種ビスフェノールのエチレンオキサイドおよびプロピレンオキサイド反応物、ビスフェノールフルオレンのエチレンオキサイドおよびプロピレンオキサイド反応物等の芳香族多価アルコール、また脂肪族、芳香族に関わらず、化2で表されるような、分子中に(メタ) アクリロイル基を有するポリオールが挙げられる。特に好ましくは、ジメチロールプロピオン酸、ジメチロールブタン酸、ビスフェノキシエタノールフルオレン等が挙げられる。

【0025】

上記で説明した化合物の他に、粘度、架橋密度、耐熱性、耐薬品性など塗料および塗工膜の特性をコントロールするために、アクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合した組成物を用いることもできる。モノマーの例としては、アクリル酸メチル、シクロヘキシルアクリレート、ラウリルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシトリエチレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシ-3

ーフェノキシアクリレート等の単官能アクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパンアクリル酸安息香酸エステル、トリメチロールプロパン安息香酸エステル等の多官能アクリレート等のアクリル酸誘導体、メチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、n-ステアリルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、メトキシポリエチレンメタクリレート、フェノキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシブチルメタクリレート等の単官能メタクリレート、1, 6-ヘキサジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、グリセリンジメタクリレート等の多官能メタクリレート等のメタクリル酸誘導体等を挙げることができる。オリゴマー、プレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アルキッドアクリレート、メラミンアクリレート、シリコンアクリレート等のアクリレート、不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂等を挙げることができる。これらは単独、もしくは複数混合して使用しても良い。モノマーは硬化膜の可撓性が要求される場合は少なめにし、さらに架橋密度を低くするためには、1官能、2官能の(メタ) アクリレート系モノマーを使用することが好ましく、逆に、硬化膜に耐熱性、耐摩耗性、耐溶剤性等過酷な耐久性を要求される場合は、モノマーの量を増やし、3官能以上の(メタ) アクリレート系モノマーを使用することが好ましい。

【0026】

上記高屈折率層形成用の樹脂における屈折率は、A成分の比率を上げることにより高めることができるが、B成分を併用するとより優れた耐擦傷性が得られる。しかしながら、耐擦傷性を向上するためにB成分の比率を多くすると屈折率が低くなる。このため、A成分とB成分の混合比は両成分の合計を100重量部とした場合、A成分20~90重量部に対して、B成分80~10重量部であることが好ましい。特に好ましくは、A成分50~80重量部に対して、B成分50~20重量部が良い。

【0027】

重合開始剤としては、熱、または可視光線、紫外線等のエネルギー線等により活性ラジカルを発生するものであれば特に制限なく使用することができる。具体例としては、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルパレロニトリル)等のアゾ化合物、ベンゾイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド等の有機過酸化物などが挙げられる。エネルギー線で活性ラジカルを発生するものとし

ては、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-2-モルホリノ(4-チオメチルフェニル)プロパン-1-オン等のアセトフェノン類、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、4-ベンゾイル-N, N-ジメチル-N-[2-(1-オキソ-2-プロペニルオキシ)エチル]ベンゼンメタナミニウムプロミド、(4-ベンゾイルベンジル)トリメチルアンモニウムクロリド等のベンゾフェノン類、2, 4-ジエチルチオキサントン、1-クロロ-4-ジクロロチオキサントン等のチオキサントン類、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルベンゾイルオキサイド等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数混合して使用することができる。また、促進剤(増感剤)として、N, N-ジメチルパラトルイジン、4, 4'-ジエチルアミノベンゾフェノン等のアミン系化合物を混合して使用することもできる。さらに、ハイドロキノン、*p*-ベンゾキノン、*t*-ブチルハイドロキノン等の安定化剤(熱重合禁止剤)を添加しても良い。これらの促進剤および安定化剤の添加量は、樹脂成分に対し、0.1~5.0重量%の範囲が好ましい。

【0028】

上記高屈折率層形成用の樹脂において、重合開始剤の比率は、A成分とB成分の合計量を100重量部とした場合、該合計量100重量部に対し、0.01~5重量部が好ましく、特に好ましくは1~3重量部である。重合開始剤が多すぎる場合、未反応の重合開始剤の分解物が層の強度の低下や樹脂の着色の原因となることがあり、逆に少なすぎる場合には、樹脂が固まらなくなる。また、可視光線、紫外線等のエネルギー線による重合開始剤においては、照射エネルギー線の波長域に吸収を持つフィラーが使用されることがあり、この場合には重合開始剤の比率を上げる必要がある。

【0029】

また、高屈折率層に使用することができる熱硬化型樹脂としては、フェノール樹脂、フラン樹脂、キシレン・ホルムアルデヒド樹脂、ケトン・ホルムアルデヒド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、アニリン樹脂、アルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数混合して使用しても良い。透明基体がプラスチックである場合は、熱硬化温度を高く設定することができない。特に、PET、TACを使用する場合には、使用する熱硬化型樹脂

は、100℃以下で硬化できることが望ましい。

【0030】

さらに、本発明においては、高屈折率層のバインダー樹脂に高屈折率のフィラーを含有させることにより、高屈折率層の屈折率を調整することもできる。このフィラーの屈折率は、高屈折率層の樹脂成分の屈折率よりも相対的に高く、かつ、1.6~2.7の範囲にあることが望ましい。フィラーの具体例としては、ZnO(屈折率 $n=1.9$)、TiO₂($n=2.3\sim 2.7$)、CeO₂($n=1.95$)、Sb₂O₅($n=1.71$)、SnO₂($n=1.95$)、ITO($n=1.95$)、Y₂O₃($n=1.87$)、La₂O₃($n=1.95$)、ZrO₂($n=2.05$)、Al₂O₃($n=1.63$)、HfO₂($n=2.0$)、Ta₂O₅等が挙げられる。これらのフィラーは単独または混合して使用され、有機溶媒または水に分散したコロイド状になったものが用いられる。特に、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン等の有機溶媒に分散されたオルガノゾルが、高屈折率層に用いる樹脂に対する分散性の点において良好であり、その粒径としては、1~100nm、塗膜の透明性から好ましくは、5~20nmであることが望ましい。また、バインダー樹脂に対するフィラーの含有量は、70%以下が好ましい。フィラーの含有量増加に伴い、高屈折率層の耐摩耗性、耐薬品性等の耐久性が低下する。よって、含有量は可能な限り少なくすることが好ましい。

【0031】

次に、本発明においては、高屈折率層に近赤外線吸収機能を付与するために、高屈折率層中に近赤外線吸収剤を含有することが必須であり、各種の近赤外線吸収剤を適宜選択して使用することができ、これらを必要に応じて組み合わせ使用することもできる。この近赤外線吸収剤としては、例えば、ニッケル錯体系化合物等の金属錯体系化合物、ニトロソ化合物およびその金属錯塩、シアニン系化合物、スクワリウム系化合物、チオールニッケル錯塩系化合物、ナフトロシアニン系化合物、トリアリルメタン系化合物、イモニウム系化合物、ジイモニウム系化合物、ナフトキン系化合物、アントラキノン系化合物、アミノ化合物、アミニウム塩系化合物、金属の硫化物とチオウレア化合物、フタロシアニン系化合物、含フッ素フタロシアニン系化合物、銅化合物ビスチオウレア化合物、リン化合物と銅化合物、リン酸エステル化合物と銅化合物との反応より得られるリン酸エステル銅化合物等の有機化合物や、酸化タンタル、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、二酸化チタンなどの周期表4A, 5Aまたは6A族に属する金属の酸化物、炭化物またはホウ化物、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化スズ、硫化亜鉛、酸化インジウムスズ、酸化アンチモンスズ、酸化セリウム、カーボンブラック等の無機化合物が挙げられ

る。これらの中でも、本発明においては、ニッケル錯体、リン系化合物、アンチモン系化合物、フタロシアニン系化合物等の有機化合物が好ましい。具体的には、日本化薬社製のKayasorb IRG-022、IRG-023、日本触媒社製のExcolor IR1、IR2、IR3、IR4、三井化学社製のSIR-128、SIR-130、SIR-159等が上市されている。なお、高屈折率層における近赤外線吸収剤の含有量は、0.1~10重量%、好ましくは1~5重量%である。

【0032】

また、PDPは、可視光の580~595nmの領域においてネオン光を発生するため、視認性に悪影響を及ぼすことがある。そのため、本発明においては、このネオン光を吸収するネオン光吸収剤を、高屈折率層中に含有させることが好ましい。このネオン光吸収剤は、粘着剤または接着剤と接触して配置されると、極めて短時間でネオン光吸収能を消失してしまうため、従来のPDP用ディスプレイ前面板では、十分にネオン光吸収機能を持続することができなかった。しかしながら、本発明の構成によれば、高屈折率層が粘着剤または接着剤に接しないように配置されているため、ネオン光吸収機能を維持することができる。ネオン光吸収剤としては、上記波長領域に吸収ピークを有する各種の染料を適宜選択して使用することができ、特に限定されるものではない。

【0033】

本発明において、透明基体の片面に、直接または他の層を介して高屈折率層を設ける方法としては、上記で述べた樹脂および近赤外線吸収剤に、必要に応じてフィラーや水または有機溶媒を混合し、これをペイントシェーカー、サンドミル、パールミル、ボールミル、アトライター、ロールミル、高速インペラー分散機、ジェットミル、高速衝撃ミル、超音波分散機等によって分散して塗料またはインキとし、これをエアドクターコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、リバースコーティング、トランスファロールコーティング、グラビアロールコーティング、キスコーティング、キャストコーティング、スプレーコーティング、スロットオリフィスコーティング、カレンダーコーティング、電着コーティング、ディップコーティング、ダイコーティング等のコーティングやフレキソ印刷等の凸版印刷、ダイレクトグラビア印刷、オフセットグラビア印刷等の凹版印刷、オフセット印刷等の平版印刷、スクリーン印刷等の孔版印刷等の印刷手法により単層もしくは多層に分けて設け、溶媒を含んでいる場合は、熱乾燥工程を経て、熱またはエネルギー線（紫外線の場合、光重合開始剤が必要）照射等により塗工層もしくは印刷層を硬化させることによって得る方法が挙げられる。なお、放射線が電子線による場合は、コックロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイ

ナミトロン型、高周波型等の各種電子線加速器から放出される50~1000KeVのエネルギーを有する電子線等が使用され、紫外線の場合は、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク、メタルハライドランプ等の光線から発する紫外線等が利用できる。

【0034】

塗料、インクの塗工適性または印刷適性を向上させるために、必要に応じ、シリコンオイル等のレベリング剤、ポリエチレンワックス、カルナウバワックス、高級アルコール、ビスアマイド、高級脂肪酸等の油脂、イソシアネート等の硬化剤、炭酸カルシウムやシリカゾル、合成雲母等0.1 μ m以下の超微粒子等の添加剤を適宜使用することができる。また、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止剤を添加しても良い。帯電防止剤は、上述の帯電防止層で説明した材料がそのまま適用できる。

【0035】

上記のようにして形成される高屈折率層は、その屈折率が1.55~1.75の範囲となるようにすることが好ましい。また、高屈折率層の厚さは1~10 μ mの範囲が、好ましくは1~5 μ mの範囲が良い。高屈折率層が1 μ mより薄い場合は、高屈折率層の耐摩耗性が劣化したり、紫外線硬化型樹脂を使用した場合など、酸素阻害により硬化不良を起こす。10 μ mより厚い場合は、樹脂の硬化収縮によりカールが発生したり、高屈折率層にマイクロクラックが発生したり、さらに、透明基体との密着性が低下したりする。

【0036】

30 C. 表面層

本発明において反射防止機能を付与するために、高屈折率層上に、これよりも屈折率の小さい表面層を設ける。以下、この表面層について説明する。表面層の組成は特に限定されるものではないが、反射防止効果を向上させるためには、表面層の屈折率は、1.20~1.45であることが好ましい。これらの特徴を有する材料としては、例えば、LiF（屈折率 $n=1.4$ ）、MgF₂（ $n=1.4$ ）、3NaF \cdot AlF₃（ $n=1.4$ ）、AlF₃（ $n=1.4$ ）、Na₃AlF₆（ $n=1.33$ ）、SiO₂（ $n=1.45$ ）等の無機材料を微粒子化し、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等に含有させた無機系低屈折率材料、フッ素系、シリコン系の有機化合物、熱可塑性樹脂、熱硬化型樹脂、放射線硬化型樹脂等の有機低屈折率材料を挙げることができる。透明基体が熱によるダメージを受けやすいTAC、PET等のプラスチックフィルムを使用する場合は、これら表面層の材料としては、放射線硬化型樹脂が好ましい。その中で、特に、フッ素系の含フッ素材料が汚れ防止の点において好ましい。かかる汚れ防止の観点から、表面層は、その臨界表面張力が20dyne/cm以下となるよ

うに構成されることが好ましい。臨界面張力が 20 dy n/cm より大きい場合は、表面層に付着した汚れが取れにくくなる。

【0037】

前記含フッ素材料としては、有機溶媒に溶解し、その取り扱いが容易であるフッ化ビニリデン系共重合体や、フルオロオレフィン／炭化水素共重合体、含フッ素エポキシ樹脂、含フッ素エポキシアクリレート、含フッ素シリコン、含フッ素アルコキシシラン、さらに、TEFRON（登録商標）AF1600（デュポン社製、屈折率 $n=1.30$ ）、CYTOP（旭硝子（株）社製、 $n=1.34$ ）、17FM（三菱レーヨン（株）社製、 $n=1.35$ ）、オプスターJN-7212（日本合成ゴム（株）社製、 $n=1.40$ ）、LR201（日産化学工業（株）社製、 $n=1.38$ ）等を挙げることができる。これらは単独でも複数組み合わせ使用することも可能である。

【0038】

また、2-（パーフルオロデシル）エチルメタクリレート、2-（パーフルオロ-7-メチルオクチル）エチルメタクリレート、3-（パーフルオロ-7-メチルオクチル）-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-（パーフルオロ-9-メチルデシル）エチルメタクリレート、3-（パーフルオロ-8-メチルデシル）-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート等の含フッ素メタクリレート、3-パーフルオロオクチル-2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-（パーフルオロデシル）エチルアクリレート、2-（パーフルオロ-9-メチルデシル）エチルアクリレート等の含フッ素アクリレート、3-パーフルオロデシル-1, 2-エポキシプロパン、3-（パーフルオロ-9-メチルデシル）-1, 2-エポキシプロパン等のエポキシサイド、エポキシアクリレート等の放射線硬化型の含フッ素モノマー、オリゴマー、プレポリマー等を挙げることができる。これらは単独もしくは複数種類混合して使用することも可能である。

【0039】

しかしながら、これらは耐汚染性には優れているが、ヌレ性が悪いため、組成によっては高屈折率層上で表面層をはじくという問題や、表面層が高屈折率層から剥がれるという問題が生じるおそれがあるため、放射線硬化型樹脂として用いられるアクリロイル基、メタクリロイル基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基等重合性不飽和結合を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマーを適宜混合し、使用することが望ましい。

【0040】

さらに、 $5 \sim 30 \text{ nm}$ のシリカ超微粒子を水もしくは有機溶媒に分散したゾルとフッ素系の皮膜形成剤を混合した低反射材料を使用することもできる。該 $5 \sim 30 \text{ nm}$ のシリカ超微粒子を水もしくは有機溶媒に分散したゾルは、ケイ酸アルカリ塩中のアルカリ金属イオンをイオン

交換等で脱アルカリする方法や、ケイ酸アルカリ塩を鉍酸で中和する方法等で知られた活性ケイ酸を縮合して得られる公知のシリカゾル、アルコキシシランを有機溶媒中で塩基性触媒の存在下に加水分解と縮合することにより得られる公知のシリカゾル、さらには上記の水性シリカゾル中の水を蒸留法等により有機溶媒に置換することにより得られる有機溶媒系のシリカゾル（オルガノシリカゾル）が用いられる。これらのシリカゾルは水系および有機溶媒系のどちらでも使用することができる。有機溶媒系シリカゾルの製造に際し、完全に水を有機溶媒に置換する必要はない。上記シリカゾルは SiO_2 として $0.5 \sim 50$ 重量%濃度の固形分を含有する。シリカゾル中のシリカ超微粒子の構造は球状、針状、板状等様々なものが使用可能である。

【0041】

皮膜形成剤としては、アルコキシシラン、金属アルコキシドや金属塩の加水分解物や、ポリシロキサンをフッ素変性したものなどを用いることができる。上記のような皮膜形成剤を用いることにより、表面層の臨界面張力が低下して油分の付着を抑制することができる。

【0042】

また、ディスプレイ表面に静電的に付着するホコリ等の汚れを防止するために帯電防止剤を表面層に添加したり、もしくは表面層上に帯電防止層を設けても良い。前記帯電防止層の厚さは、反射防止効果に影響しない光学膜厚が望ましい。好ましくは 10 nm 以下が望ましい。なお、帯電防止剤は、前述の帯電防止層で説明した材料がそのまま適用できる。

【0043】

本発明において表面層は、上記で述べた低屈折率材料を用い、ロールコーティングや印刷等によるウェットコーティング法や、真空蒸着、スパッタリング、プラズマCVD、イオンプレーティング等による気相法により、高屈折率層上に設けられる。ウェットコーティング法で設ける場合は、塗工適性または印刷適性を向上させるために、必要に応じ、シリコンオイル等のレベリング剤、ポリエチレンワックス、カルナバワックス、高級アルコール、ビスアマイド、高級脂肪酸等の油脂、イソシアネート等の硬化剤、炭酸カルシウムやシリカゾル、合成雲母等 $0.05 \mu\text{m}$ 以下の超微粒子等の添加剤を適宜使用することができる。

【0044】

表面層が良好な反射防止機能を発揮するための厚さについては、公知の計算式で算出することができる。公知の文献（サイエンスライブラリ、物理学9「光学」70～72頁）によれば、入射光が表面層に垂直に入射する場合に、表面層が光を反射せず、かつ100%透過するための条件は次の関係式を満たせば良いとされている。なお、式中 N_0 は表面層の屈折率、 N_s は高屈折率層の屈折率、 h は表面層の厚さ、 λ_0 は光の波長を示す。

【0045】

【数1】

$$N_0 = N_s^{1/2} \text{ 式 (1)}$$

$$N_0 h = \lambda_0 / 4 \text{ 式 (2)}$$

【0046】

上記(1)式によれば、光の反射を100%防止するためには、表面層の屈折率が下層(高屈折率層)の屈折率の平方根になるような材料を選択すればよいことが分かる。ただし、実際は、この数式を完全に満たす材料は見出し難く、限りなく近い材料を選択することになる。上記(2)式では(1)式で選択した表面層の屈折率と、光の波長から表面層の反射防止膜としての最適な厚さが計算される。例えば、高屈折率層、表面層の屈折率をそれぞれ1.50、1.38、光の波長を550nm(視感度の基準)とし、これらの値を上記(2)式に代入すると、表面層の厚さは0.1μm前後の光学膜厚、好ましくは0.10±0.01μmの範囲が最適であると計算される。このように、表面層は極めて薄く、そして極めて均一に設ける必要がある(厚さの面内バラツキは高屈折率層との干渉により、色ムラになる)。よって、表面層を設ける方法としては、気相法が好ましい。

【0047】

本発明における表面層は、上記のような組成を有する単層でも良いが、多層化して形成しても良い。すなわち、多層の場合は、高屈折率層上に低屈折率層を設けた組合せを透明基体上もしくは上記単層の表面層、つまり低屈折率層上に1組または複数積層した構成とすることができる。

【0048】

D. その他の層

防眩層

本発明においては、最表層に防眩層を設けてもよい。防眩層は、磨りガラスのように、光を散乱もしくは拡散させて像をボカス手法を採用することができる。すなわち、光を散乱もしくは拡散させるためには、光の入射面を粗面化することが基本となっており、この粗面化処理には、サンドブラスト法やエンボス法等により基体表面を直接粗面化する方法、基体表面に放射線、熱の何れかもしくは組み合わせにより硬化する樹脂中にシリカなどの無機フィラーや、樹脂粒子などの有機フィラーを含有させた粗面化層を設ける方法および基体表面に海島構造による多孔質膜を形成する方法を挙げることができる。

【0049】

帯電防止層

本発明においては、いずれかの層上または層間に帯電防止層を設けてもよい。帯電防止層は、アルミニウム、錫等の金属、ITO等の金属酸化膜を蒸着、スパッタ等で極めて薄く設ける方法、アルミニウム、錫等の金属微粒子やウイスキー、酸化錫等の金属酸化物にアンチモン等をドーブした微粒子やウイスキー、7, 7, 8, 8-テ

トラシアノキノジメタンと金属イオンや有機カチオンなどの電子供与体(ドナー)との間でできた電荷移動錯体をフィラー化したものをポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等に分散し、ソルベントコーティング等により設ける方法、ポリピロール、ポリアニリン等にカンファースルホン酸等をドーブしたものをソルベントコーティング等により設ける方法等により設けることができる。帯電防止層の透過率は光学用途の場合、80%以上が好ましい。

10 【0050】

発色光補正層

本発明においては、近赤外線吸収剤を含有するために高屈折率層が着色されることから、ディスプレイ等における画像上の発色を補正するための層を設けることが好ましい。この発色光補正層は、可視フィルターや遮蔽フィルターの役目をするものであり、染料や顔料によって層が形成される。ここで用いられる染料としては、アゾメチン系、スクアリリウム系、シアニン系、オキソノール系、アントラキノ系、アゾ系、ベンジリデン系の化合物を挙げることができる。なお、この発色光補正層は、単独で形成されていてもよいが、この層で用いられる染料または顔料を高屈折率層に添加して、高屈折率層中で発色を補正することも可能である。

【0051】

電磁波シールド層

本発明においては、いずれかの層上または層間に電磁波シールド層を設けてもよい。電磁波シールド層は、金属メッシュを積層することにより形成される。金属メッシュとしては、金属ワイヤを格子状に編んだ金網や、ポリエステル等の樹脂製繊維に銅やニッケル等の金属を無電解メッキ等の手段によりコーティングしたもの等を用いることができるが、電磁波シールド性が他の金属メッシュより高く、極めて薄い金属メッシュが得られ、かつ光透過性が優れていることから、本発明では金属箔にメッシュパターンを形成した金属箔メッシュが好ましい。なお、金属箔メッシュは、ディスプレイの目視面に視認性向上のため、両面が黒色化されていることが好ましい。

【0052】

接着剤または粘着剤層

40 本発明においては、近赤外線吸収剤を含有する高屈折率層に接しない面で、例えば、上記の金属箔メッシュを透明基体の高屈折率層が形成されていない側の面上に貼り付ける場合等に接着剤または粘着剤を用いてもよい。接着剤または粘着剤層としては、ポリエチルアクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート、ポリ-1-ブチルアクリレート、ポリ-3-エトキシプロピルアクリレート、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリイソプロピルメタクリレート、ポリドデシルメタクリレート、ポリテトラデシルメタクリレート、ポリ

ー n -プロピルメタクリレート、ポリ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリ-2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート、ポリテトラカルバニルメタクリレート、ポリ-1, 1-ジエチルプロピルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートなどのポリ(メタ)アクリル酸エステルが挙げられる。

【0053】

また、天然ゴム、ポリイソブレン、ポリ-1, 2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリ-2-ヘプチル-1, 3-ブタジエン、ポリ-2- t -ブチル-1, 3-ブタジエン、ポリ-1, 3-ブタジエンなどの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシルエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、フェノキシ樹脂等を挙げることができる。

【0054】

また、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリアルコール・ポリグリコール型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式やハロゲン化ビスフェノールなどのエポキシ樹脂を挙げることができる。これらの樹脂は必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上を混合して使用することができる。

【0055】

接着剤の硬化剤としては、トリエチレンテトラミン、キシレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンなどのアミン類、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水ドデシルコハク酸、無水ピロメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの酸無水物、ジアミノジフェニルスルホン、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ポリアミド樹脂、ジシアンジアミド、エチルメチルイミダゾールなどを使うことができる。本発明で使用する接着剤の樹脂組成物には、必要に応じて、希釈剤、可塑剤、酸化防止剤、充填剤や粘着付与剤などの添加剤を配合してもよい。

【0056】

【実施例】

本発明を実施例によってさらに詳細に説明する。なお、以下の説明において「部」は「重量部」を意味するものとする。

<実施例1>

下記配合からなる高屈折率層用塗料(固形分20%メチルエチルケトン溶液)をディスパーにて2時間攪拌、混

合した塗料を、膜厚100 μ m、透過率92%、屈折率1.49からなる透明基体であるポリエステルフィルム(商品名:A4300、東洋紡績社製)の片面上に、リバースコーティング方式にて塗布し、100℃で2分間乾燥後、出力120w/cmの集光型高圧水銀灯1灯を用いて、照射距離(ランプ中心から塗工面までの距離)10cm、処理速度(塗工基体側の水銀灯に対する速度)5m/分で紫外線照射を行い、塗工膜を硬化させた。このようにして、厚さ8 μ m、屈折率1.65の高屈折率層を形成した。

【0057】

[高屈折率層用塗料の配合]

・エポキシ系樹脂(商品名:アデカオプトマーKRX-559-7、旭電化工業社製、屈折率1.65)

96.5部

・近赤外線吸収剤

(商品名:YKR-2200、山本化成社製)

2.13部

(商品名:TX-EX-906B、日本触媒社製)

0.14部

(商品名:MIR101、みどり化学社製)

1.17部

・ネオン光吸収剤

(商品名:TY-100、旭電化工業社製)

0.06部

【0058】

次に、表面層用の塗料として、含フッ素シリカゾルLR201(全固形分濃度;4%、溶媒;エタノール/ブチルセロソルブ=50/50、日産化学工業(株)社製)を用い、上記高屈折率層上にスピンコーティングにより塗布し、100℃で1分間乾燥後、120℃で6時間熱キュアし、厚さ0.1 μ m、屈折率1.38、臨界面張力16dyne/cmの表面層を形成し、反射率0.8%の本発明の実施例1の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを得た。

【0059】

<実施例2>

下記配合からなる高屈折率層用塗料(固形分42%メチルエチルケトン溶液)を用いて、実施例1と同様にし、厚さ6 μ m、屈折率1.69の高屈折率層を形成し、次いで、実施例1と同様の表面層を形成し、反射率0.5%の本発明の実施例2の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを得た。

【0060】

[高屈折率層用塗料の配合]

・アクリレート系樹脂(商品名:デソライトKZ7987、日本合成ゴム社製、屈折率1.69)

46.1部

・近赤外線吸収剤

(商品名:YKR-2200、山本化成社製)

2. 13部

(商品名: NKX1199、林原生物化学研究所製)

0. 14部

(商品名: MIR-379、山本化成社製)

1. 17部

・ネオン光吸収剤

(商品名: TY-100、旭電化工業社製)

0. 06部

・メチルエチルケトン

77. 2部

【0061】

<実施例3>

下記配合からなる高屈折率層用塗料(固形分20%メチルエチルケトン溶液)を用いて、実施例1と同様にし、厚さ8 μ m、屈折率1.65の高屈折率層を形成し、次いで、実施例1と同様の表面層を形成し、反射率0.8%の本発明の実施例3の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを得た。なお、高屈折率層用塗料に用いたジアクリレートおよびウレタンアクリレートは、以下のように合成した。

【0062】

ジアクリレートの合成例

ビスフェノキシエタノールフルオレン(大阪ガスケミカル(株)社製、商品名BPEF)600g、アクリル酸258g、p-トルエンスルホン酸30g、トルエン1350g、ハイドロキノンモノメチルエーテル1g、およびハイドロキノン0.03gを混合し、100~115℃で還流しながら理論脱水量を得るまで脱水エステル化反応を行った。その後、反応液をアルカリ中和し、10%食塩水で洗浄を行った。洗浄後トルエン除去し、ジ

【0063】

ウレタンアクリレートの合成例

ペンタエリスリトールトリアクリレートとペンタエリスリトールテトラアクリレートの混合物(水酸基価120mg KOH/g、以下PETAと示す)940g、ヘキサメチレンジイソシアネート(以下HDIと示す)168g、およびジブチル錫ジラウレート(以下DBTLと示す)数滴を混合し、80℃に加熱して反応を約5時間行い、ウレタンアクリレートを得た。

【0064】

[高屈折率層用塗料の配合]

・上記のジアクリレート(化1相当化合物)

49部

・上記のウレタンアクリレート(化3相当化合物)

21部

・光重合開始剤(商品名: イルガキュア184、チバガイギー社製) 5部

・近赤外線吸収剤

(商品名: YKR-2200、山本化成社製)

2. 13部

(商品名: TX-EX-906B、日本触媒社製)

0. 14部

(商品名: MIR101、みどり化学社製)

1. 17部

・ネオン光吸収剤

(商品名: TY-100、旭電化工業社製)

0. 06部

【0065】

10 <比較例1>

実施例1において高屈折率層用塗料に近赤外線吸収剤およびネオン光吸収剤を含有することなく、かつ、透明基体の反対側の面に下記配合の塗料を塗布して厚さ8 μ mの近赤外線吸収層を形成し、比較例1の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを得た。

[近赤外線吸収層用塗料の配合]

・エポキシ変性アクリル系樹脂(商品名: アデカオプトマーKR-584、旭電化工業社製)

20 20. 4部

・近赤外線吸収剤

(商品名: YKR-2200、山本化成社製)

2. 13部

(商品名: TX-EX-906B、日本触媒社製)

0. 14部

(商品名: MIR101、みどり化学社製)

1. 17部

・ネオン光吸収剤

(商品名: TY-100、旭電化工業社製)

30 0. 06部

・メチルイソブチルケトン

77. 2部

【0066】

実施例1~3および比較例1で得られた近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムを用い、近赤外線吸収性、反射率、耐摩耗性、耐薬品性、耐汚染性を下記方法により測定、評価した。

【0067】

近赤外線吸収性は、ガラス板に、粘着層を介して、実施例は透明基体面、比較例は近赤外線吸収層面から各フィルムを積層して、波長800~1100nmの透過率を測定した。次に、60℃、90%RHに500時間放置後、再度透過率を測定した。透過率が5%以下と良好な場合を○、透過率10%以上を×、その中間を△とした。

【0068】

反射率は分光光度計UV3100(島津製作所社製)を使用し、波長領域400~700nmの範囲の5°の正反射を測定し、JISZ8701に従って視感度補正したY値で表した。なお、測定は非測定面を黒マジックで

完全に黒塗りした状態で行った。反射防止性は、1%以下が特に良好で、4%を超えるとかなり悪くなる。

【0069】

耐摩耗性は日本スチールウール社製のスチールウール#0000を板紙耐摩耗試験機（熊谷理機工業社製）に取り付け、反射防止材料の表面層面を荷重200gにて50回往復させる。その後、その部分のH A Z E値の変化 δH （下記計算に基づく）を東洋精機社製H A Z Eメーターで測定した。耐摩耗性は δH が1.5以下で良好で、5を超えると傷が多くなり、実用上問題となる。H A Z E値の測定は反射防止材料単体で行った。

H A Z E値変化 δH =試験後のH A Z E値-試験前のH A Z E値

【0070】

耐薬品性は、イソプロピルアルコールを含ませた綿棒 *

*（ジョンソン社製）で表面層面を50往復擦った後に、表面層もしくは高屈折率層の剥がれ等著しい変化があった場合を×、変化がない場合を○、その中間を△として評価した。

【0071】

耐汚染性は、表面層面に菜種油をスポイトで1滴、滴下した後、滴下した菜種油をリグロインを含ませた旭化成社製のベンコットで20往復ラビングする。さらにその後、拭き取った面のSEM写真を撮影し、面の傷やベンコットの繊維の付着の有無を確認した。表面層に傷やベンコットの繊維の付着が顕著に認められる場合を×、全く変化がない場合を○、その中間を△とした。

【0072】

【表1】

	近赤外線吸収性		ハードコート層の屈折率	反射率(%)	耐摩耗性	耐薬品性	耐汚染性
	放置前	放置後					
実施例1	○	○	1.65	0.8	0.3	○	○
実施例2	○	○	1.69	0.5	0.4	○	○
実施例3	○	○	1.65	0.8	0.3	○	○
比較例1	○	×	1.53	4.0	0.3	○	○

【0073】

表1の結果から明らかなように、本発明の近赤外線吸収および反射防止複合機能フィルムである実施例1～3では、いずれも良好な近赤外線吸収性、反射率および耐久性を有し、優れた特性が得られているのに対し、従来の近赤外線吸収フィルムである比較例1では、経時で近赤外線吸収性が劣り、実用に耐え得るものではなかった。

【0074】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、透明基体の片面に、直接または他の層を介して、少なくとも近赤外線吸

収剤を含有する高屈折率層を設け、この高屈折率層の表面に高屈折率層の屈折率よりも低い屈折率を有する表面層を設け、近赤外線吸収剤を粘着剤または接着剤と接しないように構成することによって、層構成が簡素化されることにより光透過性が優れるとともに、粘着剤または接着剤の成分による近赤外線吸収剤の経時的な機能消失を防ぐことができるため、一つの層に複数の機能を併せ持たせても、それぞれの機能を損なうことなく、優れた近赤外線吸収機能および反射防止機能を発揮することができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AA20 AK01B AK41 AR00B AR00C AT00A BA03 BA04 BA07 BA10A
BA10C BA10D BA25 CA07 CA30 CC00 EH46 EH462 EJ08 EJ082
EJ54 EJ542 EJ86 EJ862 GB41 JD08E JD10 JD10B JN01A JN06
JN18B JN18C YY00B